



INSTYTUT OGRODNICTWA
ZAKŁAD UPRAWY I NAWOŻENIAROSLIN
OGRODNICZYCH
Pracownia Uprawy i Nawożenia Roślin Ozdobnych
96-100 Skierniewice, ul. Rybickiego 15/17
tel./fax: 46 8345547
e-mail: Jacek.Nowak@inhort.pl

Zalecenia nawozowe dla poinsecji uprawianej na stołach zalewowych

Autorzy: dr inż. Jacek S. Nowak
mgr inż. Małgorzata Kunka
dr hab. Jadwiga Treder, prof. IO

Opracowanie przygotowane w ramach **zadania 3.2:**
„Rozwój zrównoważonego nawożenia roślin ogrodniczych i zapobieganie degradacji gleby
i skażenia wód gruntowych”

Programu wieloletniego IO 2015-2020:
pn. „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego
z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2020

W produkcji poinsecji na stołach zalewowych, nawożenie jest czynnikiem potrzebującym dokładnego zaplanowania, monitorowania (analizy chemiczne podłoża) oraz dokładnej obserwacji roślin w czasie wzrostu. Analizy chemiczne podłoża powinny być wykonywane co 2 tygodnie, a skład pożywki dostosowany do fazy rozwojowej rośliny oraz zawartości składników mineralnych w podłożu. Jest to bardzo ważne, gdyż w uprawie poinsecji zawartość składników w podłożu zmienia się bardzo szybko w zależności od fazy wzrostu. Ważny w tym przypadku jest także rodzaj podłoża. Uprawiając rośliny w podłożach organicznych lub ich mieszaninach z komponentami mineralnymi (np. piasek, perlit, glina) musimy uwzględnić procesy absorpcji (wiązania) i desorpcji (uwalniania) składników przez kompleks sorpcyjny. Dlatego przed sadzeniem poinsecji należy wykonać analizę chemiczną podłoża w sprawdzonym laboratorium i na podstawie jej wyników uzupełnić ewentualne braki składników pokarmowych. Liczby graniczne dla poinsecji uprawianej w podłożach na bazie torfu przedstawiono w tabeli 1.

Racjonalne nawożenie jest bardzo ważnym czynnikiem nie tylko w uprawie poinsecji. Obecnie, gdy szczególną uwagę zwraca się na ochronę środowiska, a także w związku z podniesieniem kosztów produkcji związanych z zakupem nawozów, takie rozsądne i racjonalne nawożenie ma swoje dodatkowe uzasadnienie. Uprawa poinsecji na stołach zalewowych w podłożach opartych na torfie pozwala na efektywne wykorzystanie wody i składników pokarmowych pochodzących z nawozów mineralnych. Niezależnie jednak od sposobu uprawy i stosowanego podłoża, ważnym czynnikiem decydującym o jakości pożywki stosowanej do fertygacji jest jakość wody używanej do nawadniania – wymaga sprawdzenia i ewentualnego uwzględnienia składników w niej zawartych przy obliczaniu składu pożywki. Bardzo ważnym parametrem wody jest zawartość składników rozpuszczalnych, dostępnych dla roślin. Chodzi głównie o kationy: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ oraz aniony: Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- . Przygotowując pożywkę do fertygacji należy uwzględnić składniki zawarte w wodzie, zmniejszając odpowiednio dawki poszczególnych składników z nawozami. Anion HCO_3^- jest elementem szkodliwym, podwyższającym pH wody a tym samym pożywki do fertygacji. Niekorzystny wpływ HCO_3^- zaczyna się, gdy jego zawartość w wodzie wynosi powyżej 60-90 mg/l (1-1,5 mmol/l). W przypadku wyższej zawartości dwuwęglanów, należy do wody dodać kwasu w celu neutralizacji HCO_3^- (obliczenie dawki kwasu podano w dalszej części opracowania).

Tabela 1. Liczby graniczne dla poinsecji uprawianej w podłożach opartych na torfie (wg Komosy).

Oznaczenie	Jednostki	Zakres
pH	-	5,5 – 6,5
Stężenie soli	g NaCl/l	< 3,0
N-NO ₃ ⁻	mg/l	250,0 – 300,0
N-NH ₄ ⁺	mg/l	< 60,0
P	mg/l	180,0 – 250,0
K ⁺	mg/l	250,0 – 300,0
Ca ⁺²	mg/l	500,0 – 1500,0
Mg ⁺²	mg/l	200,0 – 250,0
Na ⁺	mg/l	< 50,0
Cl ⁻	mg/l	< 50,0
SO ₄ ⁻²	mg/l	50,0 – 100,0

Bardzo ważnym czynnikiem, który powinien być brany pod uwagę przy ustalaniu nawożenia jest różnorodność odmian. Generalnie, odmiany o jaśniejszych liściach potrzebują o około 20-30% wyższego stężenia pożywki niż odmiany o ciemnych liściach. Dość intensywne nawożenie (EC powyżej 2,5) powoduje, że system korzeniowy odmian o ciemnych liściach jest mniej efektywny w pobieraniu wody i składników mineralnych, wzrasta wtedy zasolenie podłoża, co wpływa niekorzystnie na wzrost roślin. Natomiast u odmian o jaśniejszych liściach nawożenie pożywką o stężeniu niższym niż polecane, np. taką samą jak dla odmian o ciemniejszych liściach, może przyczynić się do wystąpienia objawów niedoboru składników mineralnych w liściach. W związku dużą różnorodnością uprawianych odmian, w praktyce stosuje się jednakowe nawożenie dla wszystkich odmian. Wskazane jest wtedy, w miarę możliwości, dodatkowe nawożenie odmian wymagających wyższego stężenia pożywki. Skład pożywki do fertygacji poinsecji uprawianej w podłożu torfowym na stołach zalewowych, do stosowania w fazie wegetatywnego wzrostu i wybarwiania się przykwiatków, podano w tabeli 2.

Tabela 2. Polecany skład pożywki do fertygacji poinsecji uprawianej w podłożu torfowym na stołach zalewowych ($\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$) opracowany na podstawie badań wykonanych w Instytucie Ogrodnictwa w ramach Programu Wieloletniego.

Faza rozwojowa	EC	pH	N	P	K	Mg	S	Ca	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Wegetatywna/ formowanie przykwiatków	1,6- 1,8	5,5	160- 240	30- 50	150- 200	20- 30	32	150	1,12	0,55	0,20	0,03	0,22	0,05
Indukcja kwitnienia /kwitnienie/ końcowy etap	1,4- 1,6	5,5	140- 160	20- 30	100- 140	20- 30	32	150	1,12	0,55	0,20	0,03	0,22	0,05

Bardzo ważna jest kontrola pH i EC pożywki w czasie uprawy. Należy ją wykonywać regularnie, najlepiej codziennie, aby sprawdzić, czy w układzie płynie pożywka o prawidłowym składzie. Co 2 tygodnie należy pobierać próbki podłoża do analizy na zawartość makroskładników. Gdy zawartość składników znacznie odbiega od zawartości optymalnych (ponad 20%), należy dokonać korekty, zmniejszając lub zwiększając ilość składnika w pożywce i po następnych 2 tygodniach powtórzyć analizę. Wyniki tych analiz są podstawą do ustalenia odpowiednich dawek oraz rodzajów nawozów, niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju poinsecji. Czasami niezbędne jest dokarmianie dolistnie poinsecji wapniem i molibdenem.

Przygotowanie pożywki

Pożywkę do fertygacji poinsecji (tabela 2) możemy przygotowywać z nawozów pojedynczych lub wieloskładnikowych. Stosowanie nawozów pojedynczych jest pracochłonne, ale bardziej dokładne niż przy zastosowaniu nawozów wieloskładnikowych. Pożywka powinna być również dostosowana do fazy rozwojowej rośliny, uwzględniać zmiany składu chemicznego wody i podłoża.

Obliczanie dawki kwasu oraz dawek nawozów

Znając stężenie kwaśnych węglanów w wodzie można w przybliżeniu obliczyć ilość kwasów (HNO_3 , H_3PO_4) potrzebną do obniżenia pH wody do 5,5 stosując wzór:

przykład z najczęściej używanym kwasem azotowym,

$$V_{\text{HNO}_3} = \frac{m_{\text{HCO}_3^-} - 50}{M_{\text{HCO}_3^-}} \times \frac{M_{\text{HNO}_3}}{C\%_{\text{HNO}_3} \cdot d_{\text{HNO}_3}}$$

V – objętość kwasu na 1000 l wody

$m_{\text{HCO}_3^-}$ – zawartość HCO_3^- w wodzie w mg/l

50 – przy tej zawartości węglanów odczyn wody wynosi 5,5

$M_{\text{HCO}_3^-}$ – masa cząsteczkowa HCO_3^- , która wynosi 61

M_{HNO_3} – masa cząsteczkowa HNO_3 , która wynosi 63

$C\%$ – stężenie procentowe kwasu azotowego

d_{HNO_3} – gęstość kwasu azotowego

Przy odkwaszaniu wody, wraz z kwasami wprowadzamy do pożywki również składniki (w zależności od kwasu azot lub fosfor), których zawartość można obliczyć korzystając z następujących wzorów:

$$(1) m_k = C\% \cdot d \cdot V_k$$

m_k – masa kwasu

d – gęstość kwasu

V_k – objętość kwasu użyta do regulacji odczynu

$$(2) \text{Zawartość N w } \text{HNO}_3 (\text{mg/l}) = \frac{m_k \cdot \%N \cdot 10}{1000}$$

$$(3) \%N = M_N : M_{\text{HNO}_3} \cdot 100$$

$\%N$ – procentowa zawartość azotu w kwasie azotowym

M_N – masa atomowa azotu = 14

M_{HNO_3} – masa cząsteczkowa HNO_3 = 63

Uwzględniając składniki zawarte w wodzie, a także w kwasach użytych do korekty odczynu możemy obliczyć ilość nawozów potrzebnych do sporządzenia pożywki (w g na 1000 l wody) wg wzoru:

$$\text{Brakująca ilość nawozu (g)} = \frac{\text{Brakująca ilość składników w mg/l} \times \text{objętość wody}}{\% \text{ zawartość składnika w nawozie} \times 10}$$

Przydatne przeliczniki przy opracowywaniu zaleceń nawozowych

Tabela 3. Przeliczniki do zamiany wartości z mmol na mg składnika.

Zawartość w mmol	Zawartość w mg (ppm)
1 mmol N	14 mg N
1 mmol P	31 mg P
1 mmol K	39,1 mg K
1 mmol Mg	24,9 mg Mg
1 mmol Ca	40,1mg Ca
1 mmol Na	23 mg Na
1 mmol S/SO ₄	32 mg S / 96 mg SO ₄
1 mmol Cl ⁻	35,5 mg Cl
1 mmol HCO ₃ ⁻	61 mg HCO ₃
1 mmol Fe	55,9 mg Fe
1 mmol Mn	55 mg Mn
1 mmol Cu	63,5mg Cu
1 mmol Zn	65,4mg Zn
1 mmol B	10,8 mg B
1 mmol Mo	96 mg Mo

Tabela 4. Współczynniki do przeliczania formy tlenkowej na czysty składnik i odwrotnie.

Forma tlenkowa	Współczynnik	Czysty składnik
P ₂ O ₅	x 0,44	P
K ₂ O	x 0,83	K
CaO	x 0,71	Ca
MgO	x 0,60	Mg
Czysty składnik		Forma tlenkowa
P	x 2,30	P ₂ O ₅
K	x 1,20	K ₂ O
Ca	x 1,40	CaO
Mg	x 1,66	MgO